

Projeto Político Pedagógico - Estrutura Curricular 3

Habilitação em Engenharia Elétrica - Ênfase
Telecomunicações

Escola Politécnica da USP

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Breve histórico da Escola Politécnica da USP e características comuns aos cursos	5
1.1.1	Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo	5
1.1.2	A Universidade de São Paulo	5
1.1.3	Escola Politécnica da USP em números	5
1.1.4	Missão	7
1.1.5	Visão	7
1.1.6	Valores	7
1.1.7	Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP	7
1.1.8	Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP	7
1.1.9	Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP	7
1.1.10	Programas de Intercâmbio Internacionais	7
1.1.11	Atribuições profissionais do Engenheiro	8
1.1.12	Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP	9
1.1.13	Perfil comum dos egressos	9
1.1.14	Habilidades e competências comuns dos egressos	9
1.1.15	Duração dos cursos	10
1.1.16	Na sala de aula	10
1.1.17	Acompanhamento do ensino	10
1.1.18	Comissão de Graduação	10
1.1.19	Coordenação do Ciclo Básico	11
1.1.20	Coordenação dos Cursos Quadrimestrais	11
1.1.21	Programa de Orientação Pedagógica	11
1.1.22	Avaliação	13
1.1.23	Excelência Acadêmica	15
1.2	Nova estrutura curricular: maior flexibilidade dos cursos da Escola Politécnica da USP	15
1.2.1	Princípios comuns aprovados	16
1.2.2	Recomendações e comentários adicionais	17
1.2.3	Outras orientações comuns	18
1.3	Núcleo Comum da nova estrutura curricular da Escola Politécnica da USP	19
2	A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, COM ÊNFASE EM TELECOMUNICAÇÕES	25
2.1	Forma de ingresso	25
2.2	Histórico	25
2.3	As Telecomunicações e o perfil do egresso do curso	25
2.4	Proposta pedagógica	26
2.5	O corpo docente	28
2.6	A estrutura curricular	35

1 INTRODUÇÃO

1.1 BREVE HISTÓRICO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP E CARACTERÍSTICAS COMUNS AOS CURSOS

Os itens a seguir trazem informações de interesse histórico e geral sobre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, assim como características comuns aos seus diferentes cursos.

1.1.1 Nascimento da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Em 24 de agosto de 1893 a iniciativa de Paula Souza e Pujol concretizou-se na Lei 191 que estabeleceu o Estatuto da Instituição, inaugurada seis meses depois. O primeiro ano letivo iniciado, em 1894, contou com 31 alunos regulares e 28 ouvintes matriculados nos quatro cursos oferecidos: Engenharia Civil, Industrial, Agrícola e curso anexo de Artes Mecânicas.

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo surgiu, portanto, num momento fundamental da vida de São Paulo. Foi um dos pilares de implantação da indústria e, mais tarde, propulsora do processo de modernização tecnológica, intervindo diretamente na vida econômica do Estado e contribuindo para transformá-lo no principal centro econômico do País.

1.1.2 A Universidade de São Paulo

A Universidade de São Paulo foi criada em 1934 num contexto marcado por importantes transformações sociais, políticas e culturais, pelo decreto estadual nº 6.283, de 25 de janeiro de 1934, por decisão do governador de São Paulo, Armando de Salles Oliveira. A Escola Politécnica da USP foi incorporada à USP nesta data.

1.1.3 Escola Politécnica da USP em números

Criada em 1893

Área edificada: 141.500 m²

Departamentos: 15

Laboratórios: 103

Docentes

Total: 457

Homens (89,5%): 409

Mulheres (10,5 %): 48

Dedicação em tempo integral (73,53 %): 336

Titulação de doutor ou acima (94,53 %): 432

Funcionários técnico-administrativos

Total: 478

Homens (59,62 %): 285

Mulheres (40,38 %): 193

Nível superior (20,5 %): 98

Nível técnico (43,51 %): 208

Básico (35,99 %): 172

Alunos matriculados

Graduação

Alunos regulares: 4.520

Alunos especiais: 37

Pós-Graduação

Mestrado: 841

Doutorado: 733

Especiais: 963 (1º período de 2009)

Concluintes e títulos outorgados

Concluintes na graduação: 25.563 (1885-2008)

Títulos outorgados na pós-graduação (até 2008) :

Mestrado: 5.278

Doutorado: 2.214

Graduação

Cursos oferecidos: 17

Habilitações e ênfases:

Engenharia Ambiental (Modalidade Semestral)

Engenharia Civil (Modalidade Semestral)

Engenharia de Computação (Modalidade Quadrimestral)

Engenharia de Materiais (Modalidade Semestral)

Engenharia de Minas (Modalidade Semestral)

Engenharia de Petróleo (Modalidade Semestral)

Engenharia de Produção (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Computação (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Automação e Controle (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Energia e Automação (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Telecomunicações (Modalidade Semestral)

Engenharia Elétrica, ênfase em Sistemas Eletrônicos (Modalidade Semestral)

Engenharia Mecânica (Modalidade Semestral)

Engenharia Mecatrônica (Modalidade Semestral)

Engenharia Metalúrgica (Modalidade Semestral)

Engenharia Naval (Modalidade Semestral)

Engenharia Química (Modalidade Quadrimestral)

Inscritos no vestibular da Escola Politécnica da USP: cerca de 12 mil

Vagas no vestibular: 820

Pós-Graduação *stricto sensu*

Programas oferecidos: 11

Mestrado: 10

Doutorado: 9

Pós-Graduação *lato sensu*

Especialização e MBA: 21

Produção científica

No Brasil: 22.899

No exterior: 6.686

Bibliotecas

Acervo: 590.319 documentos

Empréstimos: 93.212

Consultas: 405.348

Frequência de usuários: 180.141 usuários/ano

1.1.4 Missão

A Escola Politécnica da USP tem como missão preparar profissionais competentes para liderar o desenvolvimento tecnológico do Estado de São Paulo e do Brasil, proporcionando com isso a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

1.1.5 Visão

É visão da Escola Politécnica da USP ser escola de engenharia líder e reconhecida como referência a nível mundial.

1.1.6 Valores

São valores da Escola Politécnica da USP:

- sistematizar o saber historicamente acumulado pela humanidade;
- construir novos conhecimentos e disseminá-los;
- formar engenheiros competentes, necessários à sociedade nas diferentes habilitações;
- desenvolver integralmente o aluno, de maneira que ele compreenda e pense de forma analítica os diferentes fenômenos de ordem humana, natural e social;
- fazer da graduação a base para o processo de educação continuada.

1.1.7 Entidades de Pesquisa e Desenvolvimento Associadas à Escola Politécnica da USP

FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia

FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini

IEE - Instituto de Eletrotécnica e Energia

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

CTH - Centro Tecnológico de Hidráulica

1.1.8 Entidades estudantis da Escola Politécnica da USP

Grêmio Politécnico

Atlética

Centros Acadêmicos

Poli Junior

IPoli

1.1.9 Serviço de Ouvidoria da Escola Politécnica da USP

A Ouvidoria é um serviço de atendimento a questões envolvendo informações, reclamações, críticas e sugestões a respeito da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

1.1.10 Programas de Intercâmbio Internacionais

A Escola Politécnica da USP possui convênios com dezenas de instituições de ensino e pesquisa do exterior, a exemplo da França, Itália, Alemanha, Coreia, Espanha e Estados Unidos, o que possibilita que seus alunos façam intercâmbio internacional. A Escola oferece três modalidades de

intercâmbio, sendo que uma delas permite ao aluno obter duplo diploma, um da Escola e outro da instituição estrangeira:

Intercâmbio Aberto

O aluno interessado neste tipo de intercâmbio tem a vantagem de escolher a instituição de ensino estrangeira onde deseja estudar, não podendo optar pelas escolas que mantêm parceria com a Escola Politécnica ou com a USP e nem participa de processo seletivo específico na Escola Politécnica da USP.

Aproveitamento de Estudos

Para participar dos programas de intercâmbio de Aproveitamento de Estudos, o aluno deve escolher uma das instituições de ensino estrangeiras parceiras da Escola Politécnica da USP ou da USP e participar de processo seletivo específico (da Comissão de Relações Internacionais da Escola Politécnica da USP – CRInt ou da Vice-Reitoria Executiva de Relações Internacionais da USP - VRERI).

Duplo Diploma

O diferencial desse tipo de intercâmbio é que o aluno se forma obtendo dois diplomas: da Escola Politécnica da USP e da instituição estrangeira na qual realizou parte de seus estudos. O programa é válido para as escolas que mantêm convênio com a Escola Politécnica da USP. Elas oferecem ao participante um “pacote fechado” de disciplinas – há pouca flexibilidade na escolha das disciplinas que serão cursadas.

1.1.11 Atribuições profissionais do Engenheiro

Segundo o CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) as atribuições profissionais definem que tipo de atividades uma determinada categoria profissional pode desenvolver. Toda atribuição é dada a partir da formação técnico-científica. As atribuições estão previstas de forma genérica nas leis e, de forma específica, nas resoluções do Conselho Federal.

O CONFEA, ao propor resoluções, toma por base os currículos e programas fornecidos pelas instituições de ensino de engenharia, arquitetura, agronomia e demais profissões da área tecnológica, sendo que as disciplinas de características profissionalizantes é que determinam as atribuições profissionais.

Em suas resoluções o CONFEA discrimina, para efeito de fiscalização, todas as atividades técnicas que o profissional pode desenvolver, de acordo com sua modalidade. A sua Resolução nº 218, de 29/07/73, relaciona 18 atividades técnicas e determina a competência de várias modalidades da engenharia.

Posteriormente, outras resoluções foram baixadas para atender a novas modalidades e, inclusive, atualizar outras; trata-se, portanto, de um processo dinâmico.

Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, por lei, ficaram designadas as seguintes atividades:

- Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;
- Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;
Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;
extensão;
Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;
Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;
Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;
Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
Atividade 14- Condução de trabalho técnico;
Atividade 15- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;
Atividade 17- Operação e manutenção de equipamento e instalação;
Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

1.1.12 Objetivos comuns aos cursos da Escola Politécnica da USP

Os objetivos comuns da graduação na Escola Politécnica da USP se coadunam com os objetivos dos cursos de graduação na Universidade e, de forma estrita, aos objetivos da própria Universidade, instituição de raízes longínquas na história da civilização ocidental, alicerçada na busca constante de articulação do tripé pesquisa, docência e extensão, que são:

- sistematização do saber historicamente acumulado pela humanidade, construção de novos conhecimentos e sua disseminação;
- formação dos agentes e profissionais necessários à sociedade, nas diferentes habilitações da engenharia, competentes em sua respectiva especialidade;
- desenvolvimento integral do estudante, de maneira que compreenda e pense de forma analítica e crítica os diferentes fenômenos de ordem humana, natural e social;
- a graduação como etapa inicial formal, que constrói a base para o permanente e necessário processo de educação continuada.

1.1.13 Perfil comum dos egressos

Para a consecução desses objetivos gerais, os cursos de Engenharia da Escola Politécnica da USP foram planejados a partir de conceitos que deveriam garantir a formação do seguinte perfil dos egressos: adequada formação científica; sólida formação em técnicas da engenharia; capacidade de interpretação, análise e crítica das organizações; preparo para enfrentar situações novas, com iniciativa e criatividade; capacidade de buscar e gerar conhecimento tecnológico e metodológico; consciência e preparo para ser um agente da evolução econômica e social; e consciência para desenvolver uma conduta profissional ética.

1.1.14 Habilidades e competências comuns dos egressos

Para atender ao perfil definido para o futuro engenheiro, os currículos das diversas habilitações da Escola Politécnica da USP estão planejados para levar ao desenvolvimento integral do aluno. O engenheiro formado deve ter sido estimulado a desenvolver um perfil profissional caracterizado por competências e habilidades a seguir descritas:

- a. Ter capacidade de conceber e analisar sistemas, produtos e processos.
- b. Ter capacidade de operar e manter sistemas.

- c. Ter capacidade de planejar e ser objetivo no estabelecimento de metas, de elaborar soluções técnica e economicamente competitivas, de supervisionar e de coordenar projetos de Engenharia.
- d. Ter visão crítica de ordem de grandeza na solução e interpretação de resultados de engenharia.
- e. Ter capacidade de liderança para trabalhar em equipe.
- f. Ter iniciativa e criatividade para tomada de decisões.
- g. Ter visão clara do papel de cliente, produtor, fornecedor e consumidor.
- h. Saber bem usar as ferramentas básicas da informática.
- i. Ter a capacidade de comunicar oralmente e de registrar, de forma ética, seu conhecimento, tanto em português como em pelo menos uma língua estrangeira, preferencialmente o inglês.

Os currículos devem estar organizados para também desenvolver no estudante um senso crítico e de cidadania que o possibilite a ter as seguintes atitudes no exercício profissional:

- compromisso com a qualidade do que faz.;
- compromisso com a ética profissional;
- responsabilidade social, política e ambiental;
- postura pró-ativa e empreendedora;
- compreensão da necessidade da permanente busca de atualização profissional.

1.1.15 Duração dos cursos

Todas as habilitações oferecidas na Escola Politécnica da USP são diurnas e em período integral. Na condição ideal, a duração de todas as habilitações é de 5 anos, permitindo-se um prazo máximo de 15 semestres para a conclusão do curso.

1.1.16 Na sala de aula

Como regra, o número de horas aula semanais está limitado a 28 horas, sendo que, destas, 10 horas devem ser de aulas práticas ou em laboratórios ou em campo ou em exercícios.

Na dimensão da sala de aula, limita-se a 60 alunos as turmas de disciplinas teóricas e a 20 alunos as turmas de disciplinas de laboratório.

1.1.17 Acompanhamento do ensino

As atividades de graduação da Escola Politécnica da USP seguem os preceitos estabelecidos no Regimento Geral da Universidade de São Paulo e nas resoluções aprovadas no Conselho de Graduação - CoG e emitidas pela Pró-Reitoria de Graduação.

Adicionalmente, seguem os preceitos do Regimento Interno da Escola Politécnica da USP que está em consonância com o Regimento Geral da USP.

Nestas condições, as atividades que gerem ou estão ligadas ao ensino de graduação na Escola Politécnica da USP estão distribuídas em coordenações executivas – do Ciclo Básico e dos Cursos Quadrimestrais - que possuem como atribuições cumprir o que é estabelecido pela Comissão de Graduação e pela egrégia Congregação da Escola.

1.1.18 Comissão de Graduação

De acordo com o Regimento Interno da Escola Politécnica da USP, compete à Comissão de Graduação:

I – Traçar as diretrizes e zelar pela execução de programas de ensino de graduação de responsabilidade da Escola Politécnica da USP, cumprindo o que for estabelecido pelo Conselho de Graduação e pela Congregação;

II – Apreciar e submeter a aprovação da Congregação, os programas de ensino de cada disciplina dos currículos da Escola, propostos pelos Conselhos dos Departamentos e acompanhar sua tramitação pelos órgãos superiores da USP;

III – Propor à Congregação, ouvidos os Departamentos interessados, o número de vagas e a estrutura curricular dos cursos da Escola;

IV – Submeter à Congregação propostas de criação, modificação ou extensão de cursos, ouvidos as Coordenadorias de Grandes Áreas;

V – Propor à Congregação os critérios para transferência de alunos;

VI – Emitir parecer circunstanciado nos pedidos de revalidação de diplomas de engenheiro e encaminhá-los ao Conselho Técnico Administrativo (CTA);

VII – Analisar a sistemática empregada para a execução do exame vestibular e propor eventuais alterações a serem discutidas a nível de Congregação para posteriores sugestões de alterações a serem encaminhadas aos órgãos competentes;

VIII - Exercer as demais funções que lhe forem conferidas pelo Regimento Geral da USP, bem como as decorrentes de normas emanadas do Conselho de Graduação.

1.1.19 Coordenação do Ciclo Básico

A Coordenação do Ciclo Básico tem por finalidade coordenar e acompanhar as atividades do Núcleo Comum do ciclo básico, que compreende disciplinas dos cinco primeiros semestres dos cursos de graduação da Escola Politécnica da USP, onde são ministrados conteúdos para uma sólida formação em ciências básicas, alicerce da formação do engenheiro. Essas disciplinas são responsabilidade da Escola e de outras unidades da USP.

A Coordenação do Ciclo Básico, visando maior integração didática das atividades do curso básico com o restante da Escola Politécnica da USP, realiza reuniões periódicas entre os coordenadores e representantes dos alunos, onde são tratados, principalmente, assuntos como calendário de provas do semestre, balanço didático das disciplinas ministradas, discussão de resultados de questionários de avaliação de professores (avaliação feita pelos alunos no final da disciplina), rendimento e aproveitamento do curso.

1.1.20 Coordenação dos Cursos Quadrimestrais

A Coordenação dos Cursos Quadrimestrais tem a finalidade precípua de coordenar as atividades das disciplinas dos módulos acadêmicos e de estágio de graduação da Escola Politécnica da USP, incluindo-se aí as disciplinas ministradas por outras Unidades da USP para cursos da modalidade quadrimestral.

1.1.21 Programa de Orientação Pedagógica

O Programa de Orientação Pedagógica da Escola Politécnica da USP é parte do esforço organizado pela Diretoria da Escola e por seus professores objetivando melhorar as condições de aprendizado e convivência oferecidas aos alunos ingressantes em seu curso de graduação.

O programa conta com um orientador pedagógico e docentes da Escola, que atuam em atividades de orientação e apoio ao aluno realizadas fora do espaço de aula, bem como, em outras ações de caráter extracurricular, tais como a organização de palestras e atividades culturais.

Inicialmente o programa era dirigido aos alunos do primeiro ano, mas atualmente ele abrange praticamente todos os alunos de graduação da Escola Politécnica da USP.

Objetivos

O objetivo principal do programa é auxiliar na integração do aluno ingressante à dinâmica da Escola Politécnica da USP e às características da vida universitária, oferecendo-lhe a necessária orientação no encaminhamento de suas atividades acadêmicas e também, na medida do possível, colaborar para a busca de soluções de quaisquer questões que, por algum motivo, possam estar afetando o seu desempenho acadêmico, favorecendo, com isso, o seu desenvolvimento como pessoa, como cidadão, e como profissional.

Para que esse objetivo maior seja atingido, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos para o programa:

- buscar a melhoria das condições de convivência oferecidas aos alunos;
- realizar e apoiar atividades de orientação acadêmica que divulguem informações precisas e corretas, numa linguagem capaz de ser facilmente assimilada pelos alunos das várias habilitações e ênfases;
- divulgar informações a respeito da organização universitária e seu funcionamento, bem como, sobre o sistema educacional e as instituições de ensino de forma geral;
- colaborar para a melhoria de desempenho no processo de aprendizado, visando à redução dos índices de reprovação e de evasão;
- estimular os alunos a buscarem o conhecimento técnico-científico e o aperfeiçoamento pessoal;
- estimular os alunos a buscarem a prática de atividades culturais e sociais;
- colaborar para o esforço da Escola no sentido de formar alunos cidadãos, com a qualificação profissional adequada, responsável pelo processo de mudança da sociedade;
- estimular a inserção do aluno no ambiente universitário, valorizando e utilizando com responsabilidade os recursos disponíveis; bem como estimular a sua participação na busca de novos recursos;
- colaborar para a divulgação da imagem pública da Escola Politécnica da USP, uma instituição de ensino de ponta, associada aos conceitos de conhecimento, progresso e bem estar.

Infraestrutura disponível:

Sala de Convivência

O programa de orientação acadêmica conta com uma sala exclusiva para o desenvolvimento de suas atividades, denominada "sala de convivência". Trata-se de um ambiente agradável onde alunos e professores podem se encontrar, conversar assuntos variados, ou apenas ler uma revista, um jornal, um livro.

Plantão

O Programa de Orientação Acadêmica presta um serviço de plantão para atendimento aos alunos, utilizando para isto um dos ambientes da sala de convivência, dotado de privacidade, onde o aluno poderá ficar à vontade para discutir qualquer tema com um professor orientador, o qual, em comum acordo com o aluno, procurará encaminhar a solução dos problemas eventualmente existentes.

Internet

A *webpage* do Programa de Orientação Acadêmica está no *site* da Escola, e pode ser acessada a partir do endereço: <http://www.poli.usp.br>. Lá podem ser encontradas informações atualizadas a respeito do programa, como a lista de orientadores, sugestões úteis, programação de atividades, entre outras.

Atividades Previstas

O Programa de Orientação Acadêmica promove uma série de atividades durante o ano letivo, iniciando com a participação na semana de recepção ao calouro.

Dentre as diversas atividades previstas destacam-se as reuniões para orientação acadêmica geral, abordando-se assuntos que dizem respeito diretamente ao andamento dos cursos de graduação e às suas disciplinas. Para isto, a cada grupo de alunos, no início das aulas, é designado um professor orientador.

Ocorrem ainda algumas atividades de caráter extracurricular, tais como palestras e eventos culturais, sem relação direta com o desempenho acadêmico do aluno, visando o enriquecimento cultural, o estímulo à convivência, o lazer, e o desenvolvimento das relações sociais com a comunidade interna e externa à Escola e à USP.

1.1.22 Avaliação

O programa de avaliação da Escola Politécnica da USP, coordenado pela Subcomissão de Avaliação da Comissão de Graduação e desenvolvido pela equipe de Orientação Pedagógica, possui três eixos principais: levantamento do desempenho dos discentes nas disciplinas, levantamento da opinião dos discentes e levantamento da opinião dos egressos. Isso permite a criação de um banco de dados sobre a história da qualidade de oferecimento das disciplinas de graduação e estabelecer uma rotina de discussão de seus problemas.

A avaliação, neste contexto, visa a acompanhar os processos, em bases concretas, para se colocar em ação, e corrigir desvios de rumos, a proposta pedagógica estabelecida para a Escola Politécnica da USP. Após a implantação da reforma, os diversos setores que envolvem a graduação da Escola Politécnica da USP se alinham na elaboração de metodologias para se buscar e se manter a excelência no ensino da engenharia.

Desempenho Discente

O desempenho dos discentes é acompanhado por meio de consulta ao banco de dados do sistema Júpiter da USP. A Subcomissão de Avaliação elabora relatórios estatísticos que são apresentados a Comissão de Graduação da Escola.

Opinião dos Discentes

O levantamento de opinião dos discentes sobre a graduação ocorre por meio de aplicação de questionário *ótico* e questionário *online*, elaborados de maneira participativa com os discentes, por meio dos Representantes de Classe, e com os docentes.

Os questionários constam de:

- grupo de questões padrão para todos os cursos;
- grupo de questões personalizadas por curso ou módulo / semestre;
- espaço para questões abertas e comentários adicionais.

A aplicação e compilação dos resultados são sempre feitas pelos próprios discentes, especificamente por Representantes de Classe previamente definidos. Esses discentes têm apoio

computacional e logístico da Subcomissão de Avaliação para que a compilação seja feita em um tempo suficientemente curto, de modo a que seus resultados possam ser apresentados e discutidos durante o semestre letivo em que a disciplina ocorre.

As informações obtidas a partir dos questionários fazem parte de um processo mais amplo de avaliação da graduação, que está sendo implantado paulatinamente e que vem se aprimorando ao longo do tempo. Em uma primeira etapa, já em andamento, os resultados são discutidos em reuniões de módulos ou semestres acadêmicos onde estejam presentes todos os docentes (responsáveis por disciplinas), a representação discente das classes as quais o módulo é oferecido e eventualmente membros da Subcomissão de Avaliação.

Atualmente, esse processo abrange praticamente todos os alunos de graduação da Escola Politécnica da USP e visa essencialmente a promover a discussão sobre a qualidade dos cursos (aulas, material didático, integração entre as disciplinas de um mesmo módulo ou semestre) e promover a percepção de eventuais falhas nos conteúdos curriculares e na inter-relação entre os diversos módulos ou semestres anteriores da Estrutura Curricular.

É importante ressaltar que para o sucesso desse processo ele intencionalmente evita abordagens que visem o controle do andamento das aulas ou ordenamento, promoção ou punição de docentes e disciplinas bem ou mal avaliados.

Organograma do processo:

- Subcomissão de Avaliação apresenta sugestão de calendário de atividades de avaliação;
- Subcomissão de Avaliação promove a definição dos Representantes de Classe e respectivos suplentes;
- reunião de Módulo Acadêmico (MA) com a definição do Coordenador do Módulo;
- Representante de Classe reúne-se com a classe e apresenta questionário padrão com cinco questões comuns e permanentes; definição de eventuais personalizações;
- Subcomissão de Avaliação providencia impressão dos questionários e respectivas folhas óticas ou organização do sistema de questionário online; personalização por período da estrutura curricular de cada curso;
- Representantes de Classe aplicam os questionários e encaminham à Subcomissão de Avaliação para tratamentos dos dados;
- Subcomissão de Avaliação e Representantes de Classe compilam questões e processam tratamentos estatísticos;
- Representantes de Classe compilam às questões abertas, filtram comentários improcedentes e preparam uma redação concisa sobre cada docente e turma da disciplina;
- Subcomissão de Avaliação prepara relatórios particulares e gerais, que são arquivados em bancos e encaminhados para os coordenadores de disciplina, de módulo ou semestre e para as Coordenações de Curso;
- Cada Coordenador de módulo ou Coordenador de curso promove reunião, para análise do andamento do módulo ou semestre e discussão motivada nos resultados dos questionários, e nos relatos verbais dos Representantes de Classe presente;
- Representantes de Classe reúnem-se com as classes, e apresentam retorno das discussões com os docentes e coordenadores; espera-se também, que os docentes conversem diretamente com a classe, sobre os resultados e possíveis ações futuras, inclusive a curto prazo.

Opinião do egresso

O levantamento de opinião dos egressos ocorre através de questionário *online*, elaborado em conjunto com as Coordenações de Curso. Com esse trabalho pretende-se estabelecer contato com egressos, identificar interesses em cursos e pesquisas, obter opiniões sobre a estrutura curricular com base na experiência profissional, buscar interesses em comum para reflexão do que deve ser o Núcleo Comum com base na experiência profissional, reforçar a importância dos cursos de engenharia da Escola Politécnica da USP e os impactos na sociedade.

1.1.23 Excelência Acadêmica

Aos alunos que se destacam nas diversas habilitações da engenharia, a Universidade de São Paulo e a Escola Politécnica da USP prestam homenagens com prêmios de reconhecimento pelo mérito acadêmico em cerimônias que marcam, com láureas, a transição entre a vida acadêmica e a vida profissional.

São diversos prêmios, entre honorarias, medalhas, diplomas, viagens, e montantes em dinheiro.

1.2 NOVA ESTRUTURA CURRICULAR: MAIOR FLEXIBILIDADE DOS CURSOS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

Passados mais de 10 anos de sua última grande reforma curricular, a Escola Politécnica da USP iniciou, em 2010, um processo de discussão sobre o tipo de profissional engenheiro que deve formar e o modo como o ensino de graduação deve ser nela conduzido.

Dentre as propostas resultantes, a de maior impacto foi a que propôs a flexibilização dos itinerários formativos dos alunos nas diferentes modalidades ou habilitações, proposta por grupo que contava com a participação de representantes da Comissão de Graduação - CG da Escola e da comunidade acadêmica envolvida. Em março de 2010 o subgrupo concluiu o seu trabalho, cuja essência foi aprovada em reunião da CG de novembro de 2011 e pela sua Congregação em setembro de 2012, passando a ser adotada a partir de 2014 para orientar os Projetos Políticos Pedagógicos da chamada Estrutura Curricular 3 ou EC3.

As premissas adotadas para o trabalho do subgrupo foram:

- a Escola Politécnica da USP deve continuar formando os líderes locais e nacionais das diferentes áreas da Engenharia;
- o modo como o conhecimento em todas as áreas evolui, o caráter cada vez mais sistêmico da profissão de Engenheiro e a dinâmica de mudanças da sociedade, dentre outros pontos, exigem uma formação permanente do engenheiro ao longo de sua vida profissional e leva a mudanças de suas atividades e funções, sugerindo uma formação durante a graduação pautada em conhecimentos que lhe assegurem as bases conceituais dessa trajetória multifacetada;
- o País e o estado de São Paulo necessitam da formação de um grande contingente de engenheiros que sejam capazes de enfrentar os problemas contemporâneos, nas áreas pública e privada, sugerindo uma formação durante a graduação também pautada em conhecimentos que assegurem ao jovem engenheiro uma rápida inserção profissional;
- a flexibilização da carreira não se opõe à ideia da existência de um corpo de disciplinas básicas de caráter geral, reunidas no Núcleo Comum da Escola;

- a flexibilização da carreira não se opõe à ideia de se formar um engenheiro generalista, tampouco de formar um engenheiro especialista;
- o quinto ano com um número de créditos por semestre inferior ao dos demais anos;
- busca de homogeneização do número de créditos das diferentes habilitações da Escola, assim como da sua distribuição entre disciplinas básicas e de ciências da engenharia, que cobrem grande parte dos tópicos do núcleo de conteúdos básico; de disciplinas profissionais, que cobrem o núcleo de conteúdos profissionalizantes e o núcleo de conteúdos específicos; e de optativas livres;
- existência de mecanismos que o ajudem o aluno a corrigir eventuais opções insatisfatórias, evitando-lhe causar prejuízo e precarização da sua situação;
- formação assegurada mínima na habilitação do aluno, atendendo às exigências da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, bem como as do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, no que se refere às atividades, competências e caracterizações do âmbito de atuação das diferentes modalidades profissionais da Engenharia;
- complementação da formação do aluno podendo ser feita fora da sua habilitação, ou mesmo fora da Escola Politécnica da USP ou do País (formação internacional);
- oferecimento pela Escola Politécnica da USP de diferentes alternativas de itinerários formativos, que atendam à tradição da Escola, às vocações dos alunos e às necessidades do estado e do País;
- aproximação entre as formações de graduação e de pós-graduação, de modo a acelerar o processo de titulação dos alunos que se encaminham para a atividade de pesquisa;
- existência de mecanismos transparentes e ágeis para orientar os alunos na escolha ou na mudança do seu itinerário formativo;
- continuação do uso do critério de desempenho acadêmico como base para o ordenamento e a seleção dos alunos.

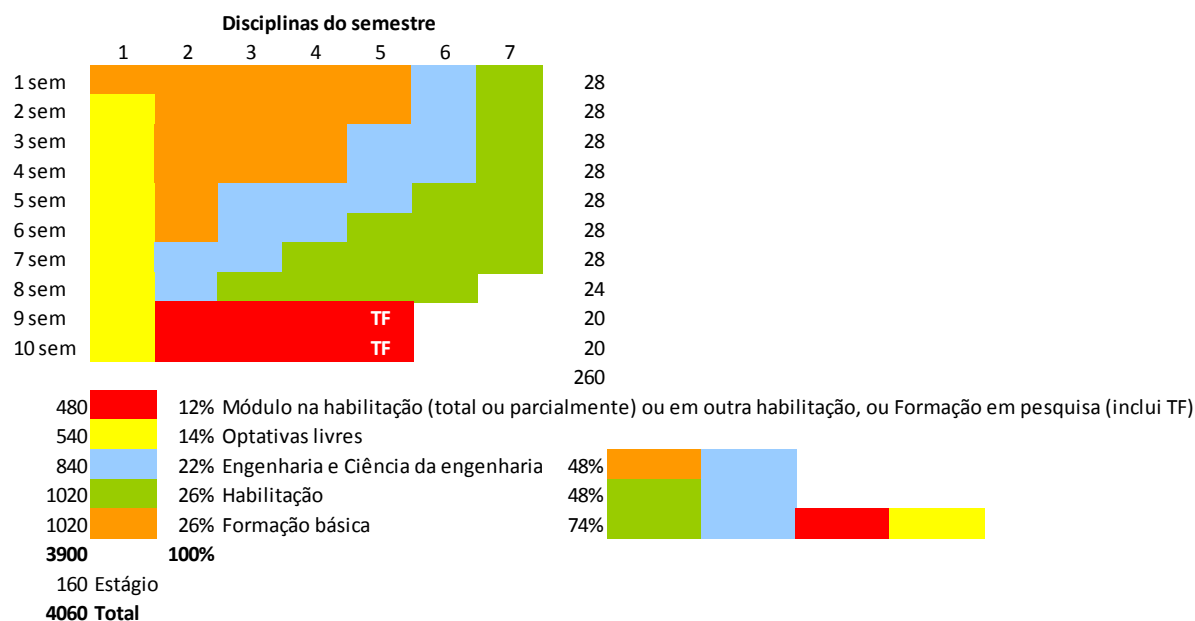
Com base nessas premissas, o trabalho do grupo propôs uma flexibilização baseada em duas estratégias.

A primeira [estratégia] pela criação de um vetor de formação, que se inicia no segundo e vai até o último semestre do curso, que abre ao aluno a possibilidade de cursar disciplinas optativas livres, na sua habilitação, em outras habilitações da Escola ou em outras unidades da USP. A segunda estratégia pela oferta de módulos de formação no quinto ano, que compõem a essência desse ano, devendo o aluno cursar um dentre os módulos de sua habilitação, ou um módulo oferecido por outra habilitação ou, ainda, um módulo compartilhado, definido conjuntamente por duas ou mais habilitações; o aluno poderá também optar por um módulo voltado à pós-graduação. A proposta de distribuição de créditos entre disciplinas básicas e disciplinas de uma habilitação é tal que, mesmo ao optar sistematicamente por optativas livres e por um módulo de quinto ano fora da sua habilitação, o aluno terá assegurado um diploma na sua habilitação que atende à legislação.

1.2.1 Princípios comuns aprovados

Com o objetivo de flexibilizar as habilitações e ênfases da Escola Politécnica da USP, a sua Comissão de Graduação – CG definiu que os processos de revisão das estruturas curriculares dos seus cursos incorporarão os seguintes princípios, ilustrados na Figura 1:

- uma iniciação profissional desde o primeiro ano e um ciclo básico que perpassa o segundo ano (bloco laranja, e blocos azul e verde);
- uma flexibilização curricular com disciplinas optativas livres (bloco amarelo);
- uma formação com carga horária mínima na habilitação / ênfase do aluno, atendendo às exigências do Conselho Nacional de Educação (blocos laranja, azul e verde, e eventual bloco vermelho);
- uma flexibilização curricular pela opção por um dentre os Módulos de formação previamente montados, que podem ser constituídos no todo ou em parte na habilitação / ênfase do aluno, ou por Formação em pesquisa (por exemplo, pós-graduação), cuja escolha seja feita a critério do aluno, respeitando-se as orientações da Comissão de Coordenação de Cursos da sua habilitação / ênfase (bloco vermelho – 5º ano);
- uma homogeneização da carga curricular dos vários cursos da Escola;
- a possibilidade de as coordenações de cursos realizarem ajustes nos blocos de cores da Figura 1, em função de necessidades específicas de cada habilitação / ênfase ou do ciclo básico.



Os números da figura são indicativos e servem de orientação para as coordenações de habilitações / ênfases.

As CoCs podem realizar ajustes em função de necessidades específicas de cada habilitação / curso ou do ciclo básico.

Figura 1: Esquema de flexibilização das habilitações / cursos a ser atendido nos processos de revisão das estruturas curriculares dos cursos da Escola Politécnica da USP

1.2.2 Recomendações e comentários adicionais

Com relação aos Módulos de formação (bloco vermelho – 5º ano), o subgrupo propôs três itinerários formativos:

- Módulos didático-pedagógicos previamente montados para complementação da formação, com flexibilidade de o aluno optar por fazê-lo:
 - na sua habilitação;

- em outra habilitação.

Os módulos poderão ser totalmente fechados ou contar com disciplinas eletivas optativas ou optativas livres. Poderão ser criados módulos envolvendo duas ou mais habilitações. Os módulos serão propostos pelas diferentes Comissões de Coordenação de Curso – CoC / Departamentos e terão Projetos Políticos Pedagógicos específicos.

- Formação em pesquisa, para aqueles que queiram fazer mestrado

Tendo em vista que a regulamentação da USP permite que uma disciplina de pós-graduação seja cursada por um aluno de graduação e que a mesma seja aproveitada para os dois níveis, a proposta é que, por iniciativa das CoC e conforme os interesses da respectiva habilitação / ênfase, os programas de pós-graduação da Escola fossem convencidos a aceitarem, sob condições específicas, alunos de 5º ano da Escola mesmo sem o diploma de graduação. O aluno teria assim a possibilidade de, em seis anos, receber também o diploma de mestrado.

- Formação por programas internacionais de intercâmbio estudantil

Alunos participantes de programas de Duplo Diploma que cumpram integralmente suas exigências podem ser dispensados de cumprir o Módulo de formação do quinto ano.

A Comissão de Graduação aprovou que a escolha do itinerário seja feita a critério do aluno, mas desde que sejam respeitadas as orientações da CoC da sua habilitação / ênfase.

Para viabilizar a implementação do esquema geral aprovado das estruturas curriculares, o subgrupo que estudou a flexibilização dos itinerários formativos propôs as seguintes recomendações adicionais:

- criação de mecanismo claro e transparente, pelo qual os alunos possam se informar sobre as diferentes habilitações e ênfases; o processo de escolha da habilitação precisa também contar com mecanismo claro e transparente em relação a seus critérios, e eficiente principalmente quanto aos prazos; cuidados devem ser tomados para que a opção da habilitação não gere tensão entre os alunos, pela competição por vaga;
- criação de mecanismos de regulação na passagem do quarto ano para o quinto, a ser regulado caso a caso, pela CoC pertinente, mas de forma harmonizada; o mecanismo pode ser mais rigoroso para aqueles que optem pela Formação em pesquisa;
- criação e oferecimento de disciplinas optativas que possam interessar a alunos de diferentes habilitações, para serem cursadas como optativas livres;
- maior aproximação entre a Comissão de Graduação e a Comissão de Pós-graduação da Escola Politécnica da USP, e entre as CoC e as coordenações dos programas de pós-graduação da Escola, para discutir a proposta de Formação em pesquisa;
- alinhamentos nos horários de oferecimento de disciplinas que possam ser seguidas como optativas por alunos de outras habilitações.

1.2.3 Outras orientações comuns

Foram também aprovadas pela CG da Escola as seguintes orientações comuns, a serem integradas aos novos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos:

- todas as disciplinas da Escola Politécnica da USP devem enviar esforços para oferecerem facilidades adicionais à disciplina via sistema *Moodle*, ou outro sistema equivalente (apostilas, vídeos, lista de exercícios, programação de aulas etc.); a CG da

Escola, no âmbito do Programa de Estímulo ao Ensino de Graduação - PEEG da Pró-reitoria de Graduação, priorizará os pedidos para essa finalidade específica;

- as disciplinas da Escola poderão ser oferecidas, com rodízio entre os oferecimentos sucessivos, em inglês; o objetivo é incrementar a internacionalização da Escola, assim como induzir o hábito saudável da leitura e da escrita em inglês em seus alunos;
- criação de Comissão de Ética da Graduação, subordinada à CG da Escola, com objetivo de acolher e analisar casos que infrinjam o Código de Ética da USP, no que diz respeito à graduação, e sugerir, de acordo com o Regime Disciplinar vigente, as punições cabíveis à Diretoria ou à Congregação da Escola;
- o uso de aulas gravadas é um importante instrumento de apoio ao processo de aprendizagem; as CoC devem promover iniciativas nesse sentido e a CG e a Diretoria da Escola Politécnica da USP criar as condições necessárias para a sua efetivação.

1.3 NÚCLEO COMUM DA NOVA ESTRUTURA CURRICULAR DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, desde sua criação, em 1893, teve papel fundamental no desenvolvimento do País através de seus formandos, pesquisas e projetos. Para enfrentar os novos desafios a Escola Politécnica da USP se mantém em constante atualização, modificando seus cursos, temas de investigação e abrangência de suas ações.

Apesar de seu tamanho e diversidade, a Escola Politécnica da USP, desde a reforma da década de 1970, oferece uma forte formação comum nas disciplinas básicas para todos os cursos da graduação. Na nova proposta de estrutura curricular, o conjunto de disciplinas comuns e oferecidas no mesmo momento para todos os cursos da Escola foi denominado de Núcleo Comum. O Núcleo Comum visa não só a garantir um sólido conhecimento em conceitos necessários para o bom acompanhamento nas disciplinas profissionalizantes, como a promover uma interação entre estudantes com diferentes interesses, uma vez que os alunos são distribuídos de maneira aleatória em suas turmas, desconsiderando o seu curso de ingresso.

Na nova concepção dos cursos de engenharia da Escola Politécnica da USP, como ilustrado na Figura 2, o Núcleo Comum se distribui pelos cinco primeiros semestres e recebe esse nome porque é comum e oferecido da mesma maneira para todos os cursos. Os tópicos abordados nas disciplinas do Núcleo Comum são: computação e métodos numéricos, cálculo e álgebra linear, geometria e representação gráfica, física, probabilidade e estatística.

Nuc. Com. (Cred Aulas)		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	Semestre (Cred Aulas)
1º semestre	20	Comp (4)				Calc 1 (6)		FExp (3)	GD(3)	AL 1 (4)						28
2º semestre	16			Calc 2 (4)		Mecânica (6)		Osc/On	AL 2 (4)							28
3º semestre	12			Calc 3 (4)		Física III (4)		LFa (2)	Prob(2)							28
4º semestre	10			Calc 4 (4)		Estatística (4)		LFb (2)								28
5º semestre	4			Met Num (4)												28
	62															

Figura 2: Núcleo Comum da Estrutura Curricular, indicando o número de créditos-aula por semestre do Núcleo Comum (à esquerda) e do semestre do curso (à direita)

As disciplinas do Núcleo Comum correspondem a 27,5% da carga horária mínima definida na Resolução CNE/CES 11-2002 e se referem a tópicos do núcleo de conteúdos básicos dessa resolução (Quadro 1). Na estratégia de definição das novas estruturas curriculares dos cursos da Escola Politécnica da USP, os conhecimentos da resolução CNE/CES 11-2002 que não estão contemplados no Núcleo Comum da Escola Politécnica da USP serão abordados dentro de cada curso ou conjunto específico de cursos, visando melhor concatenação com as disciplinas de cunho profissionalizante de cada um. Por exemplo, química ou ciência dos materiais são contempladas em outras disciplinas na grade curricular, localizadas fora do Núcleo Comum. A razão para isso é que, dependendo da modalidade, existe a necessidade de maior aprofundamento ou abrangência de determinada ciência e isso faz com que o tópico seja tratado de forma diferenciada em cada um dos cursos ou conjunto de cursos.

Quadro 1: Correspondências entre as disciplinas do Núcleo Comum e os tópicos do núcleo de conteúdos básicos da Resolução CNE/CES 11-2002

Núcleo Comum do Curso da Poli (carga horária total: 630 horas, ou 27,5% da carga horária mínima)	Núcleo de conteúdos básicos da Resolução CNE/CES 11-2002
I - Introdução à Computação II – Representação Gráfica II – Cálculo I III – Cálculo II IV – Cálculo III V – Cálculo IV VI – Álgebra Linear I VII – Álgebra Linear II VIII – Probabilidade IX – Estatística X – Métodos Numéricos XI – Mecânica XII – Física II (Oscilações e Ondas) XIII – Física III (Eletromagnetismo) XIV – Física Experimental XV – Lab. de Física II (Me., Osc. e Ondas - LFa) XVI – Lab. de Física III (Eletromagnetismo - LFB)	I - Metodologia Científica e Tecnológica; II - Comunicação e Expressão; III - Informática; IV - Expressão Gráfica; V - Matemática; VI - Física; VII - Fenômenos de Transporte; VIII - Mecânica dos Sólidos; IX - Eletricidade Aplicada; X - Química; XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais; XII - Administração; XIII - Economia; XIV - Ciências do Ambiente; XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

O Núcleo Comum contribui para o estabelecimento de um perfil generalista do egresso, pelo qual um engenheiro de determinada modalidade consegue interagir plenamente com um engenheiro de outra modalidade, sem se opor à ideia da formação especializada de acordo com as necessidades de cada uma. O Núcleo Comum está estruturado também de forma a facilitar a flexibilização das carreiras oferecidas dentro da Escola Politécnica da USP. Além disso, a formação básica sólida contribui para a maior facilidade na solução de problemas inéditos e para a harmonização de currículos de maneira interinstitucional, como é o caso dos programas de internacionalização da graduação, que possuem exigências relativas à sua estrutura local de ensino. Assim, a harmonização da formação básica é imprescindível na formação do engenheiro global.

Como mostrado na Figura 2, o Núcleo Comum é composto por disciplinas que se iniciam no primeiro semestre e terminam no quinto semestre. Nenhum semestre da estrutura curricular compreende apenas disciplinas do Núcleo Comum, pois foi identificada a necessidade da existência

de disciplinas profissionalizantes logo no início do curso (primeiro semestre) para motivar os estudos e contextualizar os temas abordados nas disciplinas básicas. Esse diálogo entre teoria e prática é fundamental na formação do engenheiro, pois este utilizará, com frequência, conceitos básicos na solução de problemas. Assim, o Núcleo Comum foi concebido com mais disciplinas nos primeiros semestres, deixando de existir a partir do 6º semestre. Outra característica que reforça o conceito de Núcleo Comum consiste na previsão de carga horária para que os alunos possam cursar optativas livres, ampliando assim o conceito da generalidade e da universalidade da formação acadêmica.

As disciplinas de matemática tratam da linguagem matemática em seu estado diferencial e integral, visualização geométrica em coordenadas, equacionamentos, análises estatísticas e probabilidades. As disciplinas de física abordam assuntos da mecânica, oscilações, ondas e eletromagnetismo, incluindo experimentos em laboratórios. Adicionalmente, a computação é explorada de forma introdutória e também no estudo de métodos numéricos, e uma base em estatística será fornecida.

Um aspecto importante nesta concepção é que haverá participação de docentes do Instituto de Matemática e Estatística da USP, do Instituto de Física da USP e da própria Escola Politécnica da USP nas disciplinas, com acompanhamento da evolução, visando maior contextualização dos temas e organicidade do Núcleo Comum.

Especificamente, a composição das disciplinas no Núcleo Comum da Escola Politécnica da USP almeja uma formação focada em:

- linguagens matemáticas indo do concreto ao abstrato e vice-versa;
- análises fenomenológicas da natureza envolvendo interpretações e formalismos contínuos e discretos;
- compreensão de modelos lógicos com transição entre absoluto e probabilístico;
- compreensão de modelos de tratamento computacional de fenômenos da natureza de forma absoluta e probabilística.

Entende-se que esses elementos são indispensáveis para a formação plena do engenheiro e a sua atuação no mundo contemporâneo, tanto como profissional quanto como cidadão consciente de suas ações. Por se tratar de uma escola de engenharia, nessa formação são utilizados recursos de tecnologia na metodologia de ensino, com aplicação de tarefas que exigem a manipulação de recursos computacionais e execução de projetos com propósitos reais.

As linguagens matemáticas são tratadas por três conjuntos de disciplinas:

- Cálculos (Cálculo I a Cálculo IV, 18 créditos-aula ou c.a.);
- Álgebras lineares (8 c.a.);
- Geometria e Representação Gráfica (3 c.a.).

A disciplina de Cálculo I (1º semestre, 6 c.a) apresenta ao aluno uma nova visão da matemática em relação ao ensino médio, onde os conceitos de limites e continuidade são tratados. Dessa forma, o estudante pode aplicar modelos infinitesimais que se aproximam mais dos fenômenos reais. Esses modelos são explorados em diferentes funções matemáticas na disciplina de Cálculo II (2º semestre, 4 c.a.). Esses estudos também são aprofundados na leitura de gráficos com conceitos de máximos, mínimos e gradiente. Na disciplina de Cálculo III (3º semestre, 4.c.a.), o estudante aplica essa linguagem em situações de duas e três variáveis e em diferentes sistemas de coordenadas, generalizando os conceitos anteriormente vistos e agregando novos conceitos. Nesse ponto, conceitos essenciais para a engenharia que envolvam volumes e superfícies são ministrados,

como os conceitos de Green, Gauss e Stokes, assim como a interpretação física de entes matemáticos como gradiente, divergente e rotacional. No entanto, nem todas as modelagens matemáticas convergem ou possuem soluções próprias. Esses casos são abordados na disciplina de Cálculo IV (4º semestre, 4 c.a.) com o estudo de sequências e séries e de técnicas de resolução de equações diferenciais em diversas situações.

Dentro da linguagem matemática inserida no currículo dos cálculos existe a análise geométrica do espaço com o cálculo vetorial. Esse assunto, que rege boa parte dos fenômenos da natureza, é lecionado na disciplina de Álgebra Linear I (1º semestre, 4 c.a.). Esses conceitos são vistos concomitantemente na prática na disciplina de Geometria e Representação Gráfica (1º semestre, 3 c.a.) com o uso de ferramentas gráficas profissionais de geometria plana, descritiva e cotada. Esse aprendizado prático ocorre com a utilização de sistemas de *Computer Aided Design* e com o planejamento e execução de um projeto real onde a modelagem geométrica é empregada. Formas de equacionamento desse espaço são abordadas na disciplina de Álgebra Linear II (2º semestre, 4 c.a.) com o aprendizado de transformações lineares, auto valores e auto vetores para manipulação de equações diferenciais em situações lineares de recorrência e em sistemas dinâmicos.

Os fenômenos da natureza são estudados em profundidade nas disciplinas de física e mecânica (Física Experimental, Mecânica, Física II, Física III e Laboratórios de Física II e de Física III, totalizando 19 c.a.). Extensões desses conceitos, como física moderna e contemporânea e atividades experimentais associadas, não fazem parte do Núcleo Comum pois são abordados de maneira personalizada dentro de cada curso ou conjunto de cursos específico.

No primeiro semestre o aluno começa a se familiarizar com os conceitos dos cálculos, álgebras lineares e geometria descritiva, que serão objeto de estudo ao longo de outros semestres. Para que o aluno tenha tempo de amadurecer e aplicar esses conceitos de forma sistemática em outras disciplinas, eles são utilizados como ferramentas apenas no segundo semestre, onde o aluno tratará formalmente das leis da natureza, inicialmente através das disciplinas de Física II (2 c.a.) e de Mecânica (6 c.a.). Por essa razão, a disciplina de Física Experimental (3 c.a.), ministrada no primeiro semestre do curso, utiliza apenas a linguagem matemática e os conceitos de física adquiridos pelo aluno durante o ensino médio. Assim, o propósito da disciplina de Física Experimental é propiciar ao estudante um primeiro contato com rotinas de laboratório e com a metodologia científica, utilizando seus conhecimentos anteriores e estimulando-o a estabelecer relações entre a natureza, a linguagem matemática e os modelos físicos. Já no segundo semestre, a disciplina de Mecânica (6 c.a.) utiliza o cálculo vetorial e aborda a mecânica clássica no corpo pontual e rígido, estudando os diferentes movimentos e analisando a conservação de momento e energia. O comportamento ondulatório, presente na mecânica clássica, é lecionado também no segundo semestre na disciplina de Física II (Oscilações e Ondas, 2 c.a.), que utiliza equações lineares como ferramenta matemática. Esses temas são fortalecidos no terceiro semestre pela realização de atividades experimentais na disciplina de Laboratório de Física II (2 c.a.). Os caracteres corpuscular e ondulatório são discutidos na disciplina de Física III (3º semestre, 4 c.a.) através dos fundamentos de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo, sendo esses tratados com as teorias de Green, Gauss e Stokes. A realização de atividades experimentais ocorre através da disciplina de Laboratório de Física III (4º semestre, 2 c.a.), voltada para aplicação prática dos conceitos de Física III em circuitos e sistemas elétricos.

Na disciplina de Introdução à Computação (1º semestre, 4 c.a.) são vistos conceitos de linguagens algorítmicas em funções, vetores e matrizes. O tema gerador que serve de eixo central é a programação computacional com a finalidade de resolver problemas. Nesta disciplina o aluno desenvolve, logo no primeiro semestre do curso, competências em metodologia de programação e

familiarização com uma linguagem de programação. Pretende-se que a habilidade desenvolvida para resolver problemas por meio de computação seja explorada pelas diversas disciplinas subsequentes do Núcleo Comum, e em particular na disciplina de Métodos Numéricos (5º semestre, 4 c.a.) que revisa toda a linguagem matemática desenvolvida ao longo dos semestres anteriores e aprofunda o estudo de sistemas lineares, aproximação de funções e solução de equações não lineares e diferenciais por meio da resolução concreta de problemas de engenharia empregando métodos computacionais.

O Núcleo Comum conta também com a disciplina de Probabilidade (3º semestre, 2 c.a.), pois esta teoria é essencial para abordagens atuais de certos fenômenos da natureza que abandonam as certezas determinísticas de séculos passados e utilizam conceitos probabilísticos. Complementarmente, a disciplina de Estatística (4º semestre, 4 c.a.) explora os conceitos de estimativa, testes de hipóteses, análise de variância, intervalos de confiança e regressão que permitem, a partir da coleta, análise e interpretação de dados e informações, estimar as incertezas associadas a eventos futuros e orientar as decisões de Engenharia em face de tais incertezas.

O Quadro 2 traz a estrutura das disciplinas que compõem o Núcleo Comum.

Quadro 2: Estrutura das disciplinas obrigatórias do Núcleo Comum

Disciplinas (Sequencia Aconselhada)		Disciplina requisito	Crédito Aula / Trab.
1º SEMESTRE			
MAC2166	Introdução à Computação		4/0
MAT2453	Cálculo Diferencial e Integral I		6/0
IFXXX1	Física Experimental		3/0
PCC3100	Geometria e Representação Gráfica		3/1
MAT2457	Álgebra Linear I		4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			20/1
2º SEMESTRE			
MAT2454	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453	4/0
PME3100	Mecânica I	MAT2453 MAT2457	6/0
IFXXX2	Física II	MAT2453	2/0
MAT2458	Álgebra Linear II	MAT2457	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			16/0
3º SEMESTRE			
MAT2455	Cálculo Diferencial e Integral e III	MAT2454 MAT2458	4/0
IFXXX3	Física III	MAT2453 IFXXX2	4/0
IFXXXlabII	Laboratório de Física II	IFXXX2 PME3100	2/0
03XXX	Probabilidade	MAT2454	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
			12/0
4º SEMESTRE			
MAT2456	Cálculo Diferencial e Integral IV	MAT2454 MAT2458	4/0
PRO3200	Estatística	0302503	4/0

IFXXXXLab3	Laboratório de Física III	IFXXXX3	2/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
IFXXXX4	Física IV (não obrigatória)	0302503 IFXXXX3	4/0
			10/0

5º SEMESTRE

MAP3121	Métodos Numéricos	MAC2166 MAT2455	4/0
	Restante a ser preenchido pela CoC		
IFXXXXLab4	Laboratório de Física IV (não obrigatória)	IFXXXX4	2/0
			4/0
	<u>Total do Núcleo Comum</u>		62/1

Observações: (1) Disciplinas do IME estão passando nos departamentos, CG e congregação de lá (mantém códigos, ajustam conteúdos e nomes. Apenas Métodos Numéricos tem novo código pois é totalmente diferente). (2) Disciplinas da Física ainda estão sem códigos, e ementas de Física III e Física IV ainda necessitam de pequenos ajustes a serem decididos de comum acordo. Física IV e Laboratório de Física IV não são disciplinas do bloco laranja e não são obrigatórias.

2 A HABILITAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA, COM ÊNFASE EM TELECOMUNICAÇÕES

2.1 FORMA DE INGRESSO

Dos 820 ingressantes na EPUSP, 175 escolhem a Habilitação em Engenharia Elétrica, a qual é oferecida em regime semestral. Os seis primeiros semestres são comuns a todos esses alunos; no sétimo semestre há uma divisão do curso de Engenharia Elétrica em cinco ênfases, a saber, Automação e Controle, Computação, Energia e Automação Elétricas, Sistemas Eletrônicos e Telecomunicações.

2.2 HISTÓRICO

A Ênfase Telecomunicações da Habilitação em Engenharia Elétrica, agora remodelada em consonância com a nova estrutura curricular da EPUSP, teve sua origem na década de 1970 e, desde então, vem sendo continuamente modificada.

Uma característica constante desse processo tem sido a migração para a graduação de temas até então restritos à pós-graduação ou à pesquisa, sempre visando antecipar novas necessidades de um profissional em posição de liderança na área. Exemplos marcantes disso são as disciplinas de Processos Estocásticos, Processamento Digital de Sinais, Comunicações Ópticas, Compatibilidade Eletromagnética, Redes de Alta Velocidade, Comunicações Digitais e TV Digital.

O desenvolvimento mais recente desta evolução, motivado pelas diretrizes estabelecidas no âmbito da nova estrutura curricular e que enfatizam o generalismo e a flexibilidade curricular, foi no sentido de uma maior uniformidade entre as diversas ênfases da Engenharia Elétrica na EPUSP. Consolidando uma discussão iniciada anos antes, estas ênfases estabeleceram no início de 2013 um currículo unificado até o final do terceiro ano. De um modo geral, o objetivo buscado é que o aluno tenha uma sólida formação tanto nas ciências básicas – compreendendo disciplinas fundamentais de Matemática e Física –, quanto nas ciências da engenharia e na Engenharia Elétrica, em particular. Nesses três primeiros anos são introduzidos os principais fundamentos dos vários setores da Engenharia Elétrica, de maneira a dotar o aluno de uma formação generalista, que posteriormente lhe permita uma atuação profissional em conformidade com seus interesses específicos.

Além disso, e não menos importante, como consequência desse conhecimento básico adquirido, o aluno pode fazer uma escolha mais consciente da ênfase que melhor se adapte às suas aptidões pessoais e às suas aspirações profissionais.

2.3 AS TELECOMUNICAÇÕES E O PERFIL DO EGRESSO DO CURSO

As Telecomunicações podem ser bem compreendidas como camadas construídas uma sobre a outra e associadas a corpos teóricos específicos: o seu suporte físico é tratado pelo Eletromagnetismo Aplicado; por sua vez, o uso adequado deste suporte físico por sistemas de comunicações envolve a Teoria das Comunicações e o Processamento Digital de Sinais; finalmente, a interconexão eficiente de bilhões de usuários no planeta é o assunto das Redes de Comunicações.

Mesmo que um engenheiro de telecomunicações não atue simultaneamente em todos estes níveis, é importante que tenha um bom entendimento do seu conjunto, pois cada nível estabelece demandas ou restrições aos demais.

Cada uma das áreas das Telecomunicações citadas acima contém uma grande gama de formas de atuação para o egresso, indo da pesquisa mais básica até a especificação e implantação de produtos. Profissionais de telecomunicações podem trabalhar, por exemplo, em: operadoras de serviços de telecomunicações (telefonia fixa, celular e correlatos), indústria eletro-eletrônica (telecomunicações, celulares e correlatos), empresas de energia, transporte e correlatos (infra-estrutura de telecomunicações das mesmas), empresas de consultoria, rádio-difusão (rádio e TV), operação de redes corporativas, indústria do entretenimento.

Em qualquer atividade que vier a adotar dentro daquela gama de possibilidades, o egresso terá capacidade de exercer liderança tecnológica/científica e empresarial. Em particular, sua formação lhe dará autonomia suficiente e motivação para criar empreendimentos que constituam avanço tecnológico e científico nacional.

Buscando fazer agora uma avaliação conjuntural, pode-se dizer que o egresso se defronta hoje com um mercado de trabalho ainda bastante determinado pela reorganização do setor que se seguiu à crise de 2001 das Telecomunicações. Deste processo, que foi concomitante à globalização acelerada da economia mundial, o país, salvo casos mais pontuais, ainda não emergiu como um polo global de pesquisa e desenvolvimento em Telecomunicações. O egresso do curso, porém, tem um perfil que lhe dá condições de contribuir decisivamente para que isto venha a ocorrer. Neste sentido, a proposta de formação do curso compreende, além do necessário componente profissionalizante mais imediato, também uma visão de mais longo prazo.

2.4 PROPOSTA PEDAGÓGICA

Na Ênfase Telecomunicações da Habilitação em Engenharia Elétrica o aluno recebe a formação geral e profissional de um Engenheiro Eletricista, complementada por disciplinas mais voltadas à engenharia de Telecomunicações. A Ênfase Telecomunicações propicia uma formação sólida e, ao mesmo tempo, abrangente, preparando os alunos para atuarem nas mais diversas formas deste ramo da Engenharia Elétrica e dando-lhes a base que possibilitará um contínuo aprendizado e atualização durante toda sua vida profissional.

A formação inicia-se com o Núcleo Comum da EPUSP, seguido por todos os cursos da Escola Politécnica e da Grande Área Elétrica à qual se vincula a ênfase de Telecomunicações.

Em paralelo às disciplinas do Núcleo Comum, nos 3 primeiros anos comuns às 5 ênfases da Engenharia Elétrica o currículo inclui disciplinas básicas de Engenharia e de Engenharia Elétrica, assim como disciplinas mais específicas de Engenharia Elétrica, destinadas a alargar a formação comum dos alunos da habilitação: Introdução aos Sistemas de Potência, Controle I e Introdução a Redes e Comunicações. Dentre as disciplinas básicas, em particular, está Introdução à Engenharia Elétrica, que visa, entre outros objetivos, fornecer subsídios para a escolha por uma ênfase ao final do 3o ano.

No 4o ano, as disciplinas específicas de Telecomunicações podem ser agrupadas nas subáreas já citadas:

- Eletromagnetismo Aplicado: Antenas e Propagação e Introdução à Compatibilidade Eletromagnética

- Sistemas de Comunicação: Teoria das Comunicações e Laboratório de Comunicações
- Redes: Redes de Comunicações e Sistemas Telefônicos
- Processamento Digital de Sinais: Processamento Digital de Sinais I e Padrões Digitais e Codificação

Além disso, há a disciplina Processos Estocásticos, que trata de um tema essencial em várias áreas das Telecomunicações e da Ciência em geral; a disciplina Projeto de Sistemas Digitais para Comunicações, que visa complementar a formação do aluno com um tópico de forte interesse profissional e a disciplina Introdução à Economia e à Administração. Apesar da existência de optativas (ver abaixo) que podem vir a ser usadas para fazer até mais de uma disciplina nas áreas de Economia e Administração, a inclusão desta última disciplina no currículo visa garantir o atendimento das diretrizes curriculares do CNE/CES.

Vale apontar que o Processamento de Sinais (que compreende a teoria de sinais e sistemas de tempo discreto) associado à microeletrônica mudaram a natureza das telecomunicações de forma revolucionária. Além disso, de forma similar ao conteúdo da disciplina Processos Estocásticos, tem aplicações não só em Telecomunicações mas em praticamente todas as áreas da Engenharia e da Ciência em geral.

No 5o ano, conforme estabelecido pela nova estrutura curricular da EPUSP, o aluno deverá optar por um Módulo de Conclusão oferecido em qualquer um dos cursos da EPUSP. A Ênfase Telecomunicações oferecerá pelo menos um Módulo de Conclusão, concebido para os próprios alunos da ênfase. As disciplinas deste módulo darão continuidade às do 4o ano, aprofundando a formação do aluno nas subáreas do curso:

- Eletromagnetismo Aplicado: Microondas e Laboratório de Antenas e Microondas
- Sistemas de Comunicação e Redes: Tópicos Avançados de Comunicações e Sistemas de Transmissão Ópticos
- Processamento Digital de Sinais: Processamento Digital de Sinais II e Laboratório de Processamento Digital de Sinais

Além disso, o Módulo de Conclusão compreende um Projeto de Formatura que se estende pelos 2 semestres do 5o ano. No primeiro semestre os alunos formam grupos e especificam, juntamente com um orientador, o trabalho que executarão durante o segundo semestre. Neste, realizam o detalhamento e desenvolvimento do projeto, aquisição de componentes, montagem, testes e elaboração de documentação.

Por fim, conforme as diretrizes da nova estrutura curricular da EPUSP, o currículo da Ênfase Telecomunicações contém um número apreciável de créditos (22 créditos) em disciplinas optativas, a ser realizadas em qualquer curso da USP.

2.5 O CORPO DOCENTE

Para fins de referência, as disciplinas associadas abaixo a cada docente são ainda as da estrutura curricular anterior.

Nome	Titul.	Regime de Trabalho	Código	Disciplinas
Antonio Fischer de Toledo	Doutor	I	PTC2019	Engenharia de Comunicações
			PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2501	Estágio Supervisionado
Cristiano Magalhães Panazio	Doutor	I	PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2459	Sistemas de Comunicação
			PTC2528	Projeto de Formatura
Edson Benedicto Ramos Féris	Doutor	A	PTC2584	Planejamento de Sistemas de Comunicação
Guido Stolfi	Doutor	C	PTC2547	Princípios de TV Digital
			PTC2527	Ante-projeto de formatura
			PTC2528	Projeto de formatura
			PTC2429	Laboratório de Circuitos de Comunicação
Jacyntho José Angerami	Titular	A	PTC2432	Teoria das Comunicações I
José Roberto de Almeida Amazonas	Associado	I	PTC2550	Redes de Comunicação de Dados e Transporte Multimídia
			PTC2460	Introdução às redes de comunicações
			PTC2426	Sistemas de Transmissão Óptica
			PTC2528	Projeto de Formatura
Juan Luis Poletti Soto	Doutor	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
Luiz Antonio Baccalá	Associado	I	PTC2311	Processos Estocásticos I
			PTC2312	Processos Estocásticos II
			PTC2528	Projeto de Formatura
Luiz Antonio Barbosa Coelho	Doutor	C	PTC2429	Laboratório de Circuitos de Comunicações
			PTC2440	Laboratório de Antenas e Microondas
			PTC2527	Ante-Projeto de Formatura
			PTC2528	Projeto de Formatura

Luiz Cezar Trintinalia	Associado	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
			PTC2444	Antenas e Propagação
			PTC2448	Introdução à Compatibilidade Eletromagnética
			PTC2528	Projeto de Formatura
Maria D. Miranda	Doutora	I	PTC2307	Sistemas e Sinais I
			PTC2308	Sistemas e Sinais II
			PTC2324	Processamento Digital de Sinais I
Paul Jean E. Jeszensky	Titular	I	PTC2433	Teoria das Comunicações II
			PTC2549	Sistemas Telefônicos
Phillip Mark Seymour Burt	Associado	I	PTC2445	Processamento Digital de Sinais II
			PTC2446	Laboratório de Processamento Digital de Sinais
			PTC2528	Projeto de Formatura
Plínio Francisco dos Santos Rodrigues	Doutor	C	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2310	Noções de Ondas e Eletromagnetismo
			PTC2359	Engenharia de Comunicações
			PTC2440	Laboratório de Antenas e Microondas
Silvio Ernesto Barbin	Doutor	I	PTC2313	Eletromagnetismo
			PTC2314	Ondas e Linhas
			PTC2444	Antenas e Propagação
			PTC2528	Projeto de Formatura

Seguem resumos das informações relativas aos docentes da habilitação e links para seu Currículo Lattes.

Antonio Fischer de Toledo

<http://lattes.cnpq.br/3704267382923376>

Desde 2002, exerce o cargo de professor doutor na EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle), e está envolvido com pesquisas relacionadas a diversos aspectos das comunicações móveis celulares. Possui graduação em Engenharia Elétrica - Modalidade Eletrônica - pela Escola de Engenharia Mauá do Instituto Mauá de Tecnologia (1973). Logo após a graduação, foi admitido na Telesp (Telecomunicações de São Paulo), onde ficou inicialmente responsável pela especificação,

planejamento e implementação de testes de aceitação da rede de comunicação externa que passava por uma fase de grande expansão. Nas décadas correspondentes aos anos 1970 e 1980 esteve envolvido com diversos outros aspectos da construção de redes externas, incluindo pesquisas envolvendo novos materiais. Entre 1987 e 1992, atuou no Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica da Universidade de Liverpool, no Reino Unido (UK), onde obteve os títulos de M. Sc. (Eng.) e Ph. D., respectivamente em 1989 e 1992. Durante esse período se dedicou a pesquisas sobre técnicas de diversidade de tempo e propagação de rádio frequência, ambas para sistemas de comunicação móvel celular. Em agosto de 1992 retornou à Telesp, no Departamento Celular que estava em fase de implantação. É autor de diversos artigos técnicos relacionados à rádio propagação em edifícios, técnicas de diversidade e espalhamento espectral.

Cristiano Magalhães Panazio

<http://lattes.cnpq.br/6203315254298422>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (1999), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (2001) e doutorado em Processamento Digital de Sinais - Conservatoire National des Arts et Metiers (2005). Atualmente é professor na Faculdade de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas de Telecomunicações, atuando principalmente nos seguintes temas: equalização adaptativa, sincronização, rádio cognitivo, comunicações móveis, modulações multiportadora, CDMA e equalização espaço-temporal.

Edson Benedicto Ramos Féris

<http://lattes.cnpq.br/3918124825821082>

Possui doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1977) . Atualmente é Regime de Tempo Integral do Centro Universitário Fundação Santo André. Atuando principalmente nos seguintes temas: sincronismo.

Guido Stolfi

<http://lattes.cnpq.br/3320264237493765>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1980), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2000) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é professor assistente da Universidade de São Paulo, proprietário da Sator Eletrônica Ltda e prestador de serviços junto ao Laboratório de TV Digital do Instituto Mackenzie. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Televisão Digital, atuando principalmente nos seguintes temas: televisão digital, transmissão digital, telecomunicações, instrumentação, circuitos digitais e analógicos e DSP.

Jacyntho José Angerami<http://lattes.cnpq.br/2159778755970334>

É Engenheiro Mecânico-Eletricista pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1958); PhD em Engenharia Elétrica pela Universidade de Stanford, USA (1966); Professor Livre-docente da Escola Politécnica da USP (1973); Professor Adjunto (1974) e Professor Titular (1977) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

José Roberto de Almeida Amazonas<http://lattes.cnpq.br/0109879345362476>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1979), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1983), doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1988) e livre-docência em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1996). Realizou cursos de especialização na SUPELEC (França), MIT e Universidade da Califórnia em Berkeley (USA). Realizou estágio na Thomson-CSF em desenvolvimento de radares. Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo. Atua como parecerista dos periódicos: IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Education, IEEE Transactions on Computers, Elsevier Computer Networks. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas de Telecomunicações, atuando principalmente nos seguintes temas: comunicações ópticas, redes de comunicações de alta velocidade, qualidade de serviço, modelagem de tráfego, redes sem fio, educação a distância. Foi coordenador do Laboratório de Comunicações e Sinais do Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle da EPUSP entre 2006 e 2008. É o parceiro brasileiro no projeto CASAGRAS2 financiado pela Comissão Européia. É membro consultor da Comissão de Ciência e Tecnologia da OAB/SP. Possui habilitação em psicanálise.

Juan Luis Poletti Soto<http://lattes.cnpq.br/5449151481224215>

Possui graduação em Engenharia Elétrica - Telecomunicações pela Universidade de São Paulo (2003), graduação-sanduiche em Engenharia Elétrica - Technische Universitaet Hamburg-Harburg (2002), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2005), doutorado em Engenharia Elétrica - University of Southern California (2010), e pós-doutorado - Institut National de la Sante et la Recherche Medicale. Atualmente é professor doutor - Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Biomédica, com ênfase em Processamento de Sinais e Imagens Médicas, Estatística Multivariável, e Problemas Inversos.

Luiz Antonio Baccalá<http://lattes.cnpq.br/4067248449924911>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1983), graduação em Física pela Universidade de São Paulo (1984), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1991) e doutorado em Engenharia Elétrica - University of Pennsylvania (1995). Atualmente é professor associado doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas de Telecomunicações, e atua principalmente em Processamento Digital de Sinais, mais especificamente em Análise de Sinais com ênfase na caracterização de conectividade cerebral em termos de medidas de fluxo de informação por meio de coerência parcial direcionada e causalidade de granger temas correlatos a especialização estimação espectral, séries temporais e representação de sinais no domínio tempo-frequência.

Luiz Antonio Barbosa Coelho<http://lattes.cnpq.br/8405573379955945>

Possui graduação em Engenharia Elétrica - Modalidade Eletrônica pela Universidade de São Paulo (1983), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2002) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é diretor da empresa Lynx Tecnologia Eletrônica Ltda e professor da Universidade de São Paulo em tempo parcial. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas Eletrônicos de Medida e de Controle, atuando principalmente nos seguintes temas: análise espectral, vibrações, análise modal, processamento de sinais e sistemas inerciais de navegação.

Luiz Cezar Trintinalia<http://lattes.cnpq.br/8937657743930524>

Possui graduação em Engenharia de Eletricidade pela Universidade de São Paulo (1986), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1992) e doutorado em Electrical Engineering - University of Texas System (1996). Atualmente é membro do Institute Of Electrical And Electronics Engineers, Inc. e professor associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas, atuando principalmente nos seguintes temas: análise tempo-frequência, espalhamento eletromagnético, antenas, método dos momentos e antenas adaptativas.

Maria D. Miranda<http://lattes.cnpq.br/2170086471105903>

Possui graduação e mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina, respectivamente em 1983 e 1987; doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo em 1996. Realizou pós-doutorado em 1998 no "Institut National des Télécommunications" em Evry, França. Atualmente é professora doutora no Departamento de Telecomunicações e Controle da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Processamento de Sinais aplicado a Telecomunicações. Seus principais interesses são: algoritmos adaptativos robustos, transformações ortogonais, equalização autodidata e aplicações de estatística de ordem superior.

Paul Jean E. Jeszensky<http://lattes.cnpq.br/0446637750669416>

Nascido em Nancy-França, obteve os títulos de Engenheiro Eletricista, Mestre em Engenharia Elétrica, Doutor em Engenharia Elétrica, Livre Docente e Professor Titular na área de Telecomunicações, pela Escola Politécnica da USP em 1972, 1981, 1989, 1992 e 2006, respectivamente. Autor do livro Sistemas Telefônicos (Editora Manole, 2004) e mais de 100 trabalhos técnicos/científicos, apresentados em Simpósios / Congressos / revistas especializadas, nacionais e internacionais, nas áreas de atuação acima. Professor da EPUSP desde 1978 na área de Telecomunicações, respondendo pelas disciplinas: Comunicações Digitais II e Sistemas Telefônicos, na graduação e Comunicação por Espalhamento Espectral (Spread Spectrum), Tópicos Especiais em Comunicações Digitais e Teoria e Aplicações das Sequências de Código, na pós-graduação. Senior Member do IEEE. Líder do Grupo de Pesquisa em Telecomunicações do Diretório de Grupos de Pesquisas no Brasil, do CNPq. Presidente da Comissão de Graduação da EPUSP, desde 2008. General Co-Chairmen do ITS98-SBT/IEEE International Telecommunications Symposium, realizado em SP em 8/1998. General Chairman do ISSSTA-06, 2006 IEEE Ninth International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications, realizado em Manaus em 08/2006. Foi professor visitante da UPC-Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona-Espanha em 1995 e da TUB-Technical University of Budapest, Hungria em 2001. Em seu currículo Lattes os termos mais freqüentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: CDMA, DS, Espalhamento Espectral, Spread Spectrum, Hidrometeorologia, DS-CDMA, Telecomunicações, Telemetria, Multiuser e Estação Base.

Phillip Mark Seymour Burt<http://lattes.cnpq.br/5039572691810161>

Possui graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) em 1983, 1991 e 1997, respectivamente. Realizou pós-doutorado em 2003 no Institut National des Télécommunications em Evry, França. Atualmente é professor associado (livre-docente) do departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle da EPUSP. Realiza pesquisa na área de processamento digital de sinais, em especial sobre filtragem adaptativa IIR e filtragem de Volterra.

Plínio Francisco dos Santos Rodrigues<http://lattes.cnpq.br/0561117110581056>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1976) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1989). Atualmente é professor doutor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, professor titular do Centro Universitário Fundação Santo André, professor titular do Instituto Maua de Tecnologia e professor titular da FACULDADE DE ENGENHARIA SÃO PAULO. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas, atuando principalmente nos seguintes temas: dados via rádio, medidas automáticas e métodos numéricos.

Silvio Ernesto Barbin<http://lattes.cnpq.br/8233811412819096>

Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (1974), mestrado e doutorado pela mesma instituição e pós-doutorado pela University of New Mexico, USA. Foi Coordenador Geral de Projetos de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação, e Diretor Substituto do CTI - Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer do Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualmente é professor da Universidade de São Paulo, membro do corpo editorial do IEEE Proceedings, editor associado da IEEE Antennas Wireless and Propagation Letters, revisor da IEEE Transactions on Antennas and Propagation, membro do Conselho de Publicações do IEEE e membro da diretoria da IEEE - MTTTS - Microwave Theory and Techniques Society. Sua experiência na área de Engenharia Elétrica tem ênfase em Telecomunicações. Atua, principalmente, nas seguintes áreas: antenas, microondas, eletromagnetismo, FPGA, equalização adaptativa e modelamento de canal.

2.6 A ESTRUTURA CURRICULAR

A estrutura curricular da Habilitação em Engenharia Elétrica com Ênfase em Telecomunicações é reproduzida nas páginas que seguem.

ESCOLA POLITÉCNICA

CURRÍCULO IDEAL (EC3 - 2014)					
Curso: Engenharia Elétrica - Ênfase em Telecomunicações			Durações:	Ideal:	10 sem.
Período: Integral				Mínima	08 sem.
Código de curso:				Máxima	18 sem.
Ano de início de validade deste currículo: 2014					
Disciplinas Obrigatórias			CRÉDITOS		CARGA HORÁRIA
Sequência aconselhada			AULA	TRAB.	TOTAL SEM. ANUAL
1o. semestre					
MACxxxx - Introdução à Computação			4	0	4 60
XXXxxxx - Física Experimental			3	0	3 45
PCCxxxx - Representação Gráfica			3	0	3 45
MATxxxx - Cálculo I			6	0	6 90
MATxxxx - Álgebra Linear I			4	0	4 60
PQI3110 - Laboratório de Química Tecnológica			2	0	2 30
PMT3100 - Fundamentos de Ciência e Engenharia dos Materiais			2	0	2 30
PEA3100 - Energia, Meio Ambiente e Sustentabilidade			4	2	6 120
			28	2	30 480
2o. semestre					
PMExxxx - Mecânica			6	0	6 90
XXXxxxx - Física II			2	0	2 30
MATxxxx - Cálculo II			4	0	4 60
MATxxxx - Álgebra Linear II			4	0	4 60
PCSxxxx - Algoritmos e Estruturas de Dados para Engenharia Elétrica			4	0	4 60
PCSxxxx - Laboratório de Programação Orientada a Objetos para Engenharia Elétrica			3	1	4 75
PSI3100 - Introdução à Engenharia Elétrica			3	2	5 105
Optativa Livre			2	0	2 30
			28	3	31 510
3o. semestre					
XXXxxxx - Física III			4	0	4 60
XXXxxxx - Laboratório de Física II			2	0	2 30
PROxxxx - Probabilidades			2	0	2 30
MATxxxx - Cálculo III			4	0	4 60
PSI3211 - Circuitos Elétricos I			4	0	4 60
PSI3212 - Laboratório de Circuitos Elétricos			4	0	4 60
PCSxxxx - Sistemas Digitais I			4	0	4 60
PEFxxxx - Resistência dos Materiais			2	0	2 30
Optativa Livre			2	0	2 30
			28	0	28 420

ESCOLA POLITÉCNICA

CURRÍCULO IDEAL (EC3 - 2014)					
Curso: Engenharia Elétrica - Ênfase em Telecomunicações			Durações:	Ideal:	10 sem.
Período: Integral				Mínima	08 sem.
Código de curso:				Máxima	18 sem.
Ano de início de validade deste currículo: 2014					
Disciplinas Obrigatórias			CRÉDITOS		CARGA HORÁRIA
Sequência aconselhada			AULA	TRAB.	SEM. ANUAL
4o. semestre					
PROxxxx - Estatística			4	0	4 60
XXXxxxx - Laboratório de Física III			2	0	2 30
MATxxxx - Cálculo IV			4	0	4 60
PSI3213 - Circuitos Elétricos II			4	0	4 60
PSI3214 - Laboratório de Instrumentação Elétrica			2	0	2 30
XXXxxxx - Física IV			4	0	4 60
PTC2313 - Eletromagnetismo			4	0	4 60
PCSxxxx - Sistemas Digitais II			4	0	4 60
			28	0	28 420
5o. semestre					
XXXxxxx - Métodos Numéricos			4	0	4 60
PEA3301 - Introdução aos Sistemas de Potência			4	0	4 60
PSI3321 - Eletrônica I			4	0	4 60
PTC3307 - Sistemas e Sinais I			4	0	4 60
XXXxxxx - Laboratório de Física IV			2	0	2 30
PCSxxxx - Laboratório Digital			3	0	3 45
PEA3306 - Conversão Eletromecânica			4	0	4 60
PEA3311 - Laboratório de Conversão Eletromecânica			3	0	3 45
			28	0	28 420
6o. semestre					
PTC3314 - Ondas e Linhas			4	0	4 60
PMExxxx - Ciências Térmicas e Fenômenos de Transporte			4	0	4 60
PTC3313 - Sistemas de Controle			4	0	4 60
PTC3312 - Laboratório de Controle			3	0	3 45
PSI3322 - Eletrônica II			4	0	4 60
PSI3323 - Laboratório de Eletrônica I			3	0	3 45
PTC3360 - Introdução a Redes e Comunicações			4	0	4 60
Optativa Livre			2	0	2 30
			28	0	28 420

ESCOLA POLITÉCNICA

CURRÍCULO IDEAL (EC3 - 2014)					
Curso: Engenharia Elétrica - Ênfase em Telecomunicações		Durações:		Ideal:	10 sem.
Período: Integral				Mínima	08 sem.
Código de curso:				Máxima	18 sem.
Ano de início de validade deste currículo: 2014					
Disciplinas Obrigatórias		CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA
Sequência aconselhada		AULA	TRAB.	TOTAL	SEM. ANUAL
7o. semestre					
PTC3432-	Teoria das Comunicações	4	0	4	60
PTC3450-	Redes de Comunicações	4	0	4	60
PTC3444-	Antenas e Propagação	4	0	4	60
PTC3424-	Processamento Digital de Sinais I	4	0	4	60
PTC3405-	Processos Estocásticos	4	0	4	60
PROxxxx -	Introdução à Economia e à Administração	4	0	4	60
	Optativa Livre	4	0	4	60
		28	0	28	420
8o. semestre					
PTC3429-	Laboratório de Circuitos de Comunicações	4	0	4	60
PTC3449-	Sistemas Telefônicos	4	0	4	60
PTC3448-	Introdução à Compatibilidade Eletromagnética	4	0	4	60
PTC3447-	Padrões Digitais e Codificação	4	0	4	60
PTC3451-	Projeto de Sistemas Digitais para Comunicações	4	0	4	60
	Optativa Livre	4	0	4	60
		24	0	24	360
9o. semestre					
	Optativas Complementares: Realizar um Módulo de Optativas Complementares de algum curso da EPUSP	16	0	16	240
PTC3502-	Estágio Supervisionado	1	6	7	195
	Optativa Livre	4	0	4	60
		21	6	27	495
10o. semestre					
	Optativas Complementares: Realizar um Módulo de Optativas Complementares de algum curso da EPUSP	16	0	16	240
	Optativa Livre	4	0	4	60
		20	0	20	300

ESCOLA POLITÉCNICA

CURRÍCULO IDEAL (EC3 - 2014)					
Curso: Engenharia Elétrica - Ênfase em Telecomunicações	Durações:		Ideal:	10 sem.	
Período: Integral			Mínima	08 sem.	
Código de curso:			Máxima	18 sem.	
Ano de início de validade deste currículo: 2014					
Disciplinas Obrigatórias	CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA	
Sequência aconselhada	AULA	TRAB.	TOTAL	SEM.	ANUAL
Disciplinas Optativas complementares que serão oferecidas no 9o e 10o. semestre					
9o. semestre					
Anteprojeto de Formatura	4	0	4	60	
Tópicos Avançados de Comunicações	4	0	4	60	
Microondas	4	0	4	60	
Laboratório de Processamento Digital de Sinais	4	0	4	60	
	16	0	16	240	
10o. semestre					
Projeto de Formatura	4	0	4	60	
Sistemas de Transmissão Ópticos	4	0	4	60	
Laboratório de Antenas e Microondas	4	0	4	60	
Processamento Digital de Sinais II	4	0	4	60	
	16	0	16	240	

No. DE CRÉDITOS E CARGA HORÁRIA**NECESSÁRIOS PARA A CONCLUSÃO DO CURSO OU HABILITAÇÃO**

Obrigatórios	créd-aula = 207	= 3105 horas
	créd-trab. = 11	= 330 horas
Optativos Complementares	créd-aula = 32	= 480 horas
	créd-trab. = 0	= 0 horas
Optativos Livres	créd-aula = 22	= 330 horas
	créd-trab. = 0	= 0 horas
	Totais = 272	= 4245 horas